

## MOLD FOR INJECTION MOLDING

Patent Number: JP2158316  
 Publication date: 1990-06-18  
 Inventor(s): ARAI TAKASHI  
 Applicant(s): CANON INC  
 Requested Patent: ☐ JP2158316  
 Application Number: JP19880314512 19881212  
 Priority Number(s):  
 IPC Classification: B29C45/26; B29C33/38  
 EC Classification:  
 Equivalents: JP1775092C, JP4053690B

### Abstract

**PURPOSE:** To obtain a mold having a high heat speed capable of being heated to high temperature in a short time through high frequency conductive heating by heat-treating the magnetism being existed in an iron metal and an electroless nickel-phosphorus plated layer.

**CONSTITUTION:** It is constituted with an iron metal and electroless nickel-phosphorus plated layer, wherein the phosphorus contained rate of the electroless nickel-phosphorus plating is made 8-13%, and the heat treating condition is to be at the temperature of 200-350 deg.C for one hour or three hours. For instance, the manufacture of a mold comprising an iron metal layer 100 and metal plated layer 110 is such that the configuration work of cavity configuration of a molded product is carried out on the surface of the iron metal. In the metal plating liquid contained phosphorus, an electroless nickel-phosphorus layer 110 is metal-plated on the cavity surface. After forming the metal plated layer, a heat treatment is conducted within an atmospheric constant temperature bath.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

JP-A-2-158316

(1) An injection mold comprising iron type metal and an electroless nickel-phosphorus plating layer, said electroless nickel-phosphorus plating having a phosphorus content of 8% to 13%,  
5 with a heat treatment condition including temperatures of 200°C to 350°C for 1 to 3 hours.

(2) An injection mold comprising iron type metal, an electroless nickel-phosphorus plating layer, and a cobalt layer, said electroless nickel-phosphorus plating layer having a phosphorus  
10 content in a range of 4% and 10%, a cobalt content being 2% to 10%, heat treatment being performed at temperatures of 200°C to 350°C for 1 to 3 hours.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-158316

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)6月18日

B 29 C 45/26  
33/386949-4F  
8415-4F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 射出成形用金型

⑰ 特 願 昭63-314512

⑱ 出 願 昭63(1988)12月12日

⑲ 発 明 者 新 井 隆 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 ⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 丸島 儀一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

射出成形用金型

## 2. 特許請求の範囲

(1) 鉄系金属と無電解ニッケル-リンメッキ層から構成し、無電解ニッケル-リンメッキのリン含有率を8%~13%とし、熱処理条件を200℃~350℃の温度で1時間乃至3時間としたことを特徴とする射出成形用金型。

(2) 鉄系金属と無電解ニッケル-リンメッキ層と、及び、コバルト層から構成し、前記無電解ニッケル-リンメッキ層のリン含有率が4%~10%の範囲とし、コバルト含有率を2%~10%とし、200℃~350℃の温度で1~3時間の熱処理を行ったことを特徴とする射出成形用金型。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する分野〕

本発明は射出成形に用いる金型に係り、より詳細には高周波誘導加熱方式により加熱される金型に関する。

## 〔発明の従来技術〕

従来、高周波加熱により金型を加熱し、射出成形することは、特開昭50-45039号等に記載されているように、金型内に発振電極と冷却水路を持ち、外部に発振機と冷却水ポンプを持つよう構成され、樹脂の充填時に金型を金型内に設けられた発振電極により瞬間的に加熱し、充填完了後発振を停止し、冷却水ポンプにより冷却水を金型へ流し、冷却し、樹脂を固化させる方法が提案されている。

又、特開昭58-40504号の公報には、熱可塑性樹脂を射出成形するにあたり、射出成形品表面を形成させるべき金型表面を予め該熱可塑性樹脂の加熱変形温度以上に高周波誘導加熱して射出成形する射出成形方法が提案されている。

金型の材料としては圧延鋼材(SS)、機械構造用炭素鋼(SS, SCK)、工具鋼(SK, SKS)、高速度鋼(SNC)、クロムモリブデン鋼等の鋼材を鍛造、圧延加工するか、又、熱処理する。そして切削加工、仕上げ組立て加工によって金型を形成

する。

上述の鉄系金型材は前述の高周波誘導加熱方式による金型の加熱に通している。

又、金型材料として上述の鉄系材料以外に銅系、アルミニウム系及びリン青銅等の材料がある。

〔発明の解決しようとする課題〕

光学部品等の成形精度を高く要求される成形品、例えばレンズ・フレネルレンズ等は表面の仕上げ精度、レンズ曲率の形状精度を要求される。レンズの場合には金型のキャビティに射出された溶融樹脂は射出終了後金型の冷却によって射出樹脂の冷却固化が進み、レンズ形状が形成される。このとき金型の冷却温度の制御の仕方の具合が悪いとレンズ表面にひけを生じレンズの主となりレンズ曲率の形状が所望の通りにできない。

第9図に示すフレネルレンズの場合もやはり金型の温度制御が具合良く行われないと頂角部100Aの先端の鋭角部の成形が行われない。

金型の加熱を高周波誘導加熱で行うと金型を短時間内に高温に加熱操作することができる。そ

して金型材料として前述の鉄系材料を用いると前記高周波誘導加熱による加熱が効率的に行われる。しかしながら、前述鉄系材料、特に昨今多用される鋼系材は切削加工性に難点がある。即ち、超硬質な材質のためにキャビティ面を高精度の表面粗さを保って切削加工により曲面創成したりキャビティ面にフレネル形状を加工すること、特にフレネルレンズの場合 $\mu\text{m}$ の凹凸部を形成することは困難である。

キャビティ面への微細凹凸形状の形成のためには加工性の良い金型材料が好ましく前述した鋼系又はアルミニウム系材料が適するるのであるが、これらの材料は金型加熱のための前記高周波誘導加熱手段を用いることができない。

本発明はキャビティ面に微細形状を切削加工することが可能で、かつ、キャビティ内に射出された溶融樹脂がキャビティ内の前記微細凹凸部に注入し易くするため高周波誘導加熱方式による加熱が可能となる金型を提案することを目的とする。

更に本発明の課題の他の1つはレンズ・フレネル

3

レンズ等の光学部品で成形表面粗さの精度が高い精度を要求される成形品の生産性を向上することにある。前述した従来用いられた鋼材を中心とした金型は鏡面切削が不可能であった。

本発明は金型のキャビティ表面部分を鏡面加工できる組成として成形品の微細形状の転写率を向上するとともに、金型基部を高周波誘導加熱手段によってキャビティ表面部分を短い時間に高温加熱することにより成形サイクルを短くして時間当りの生産性を向上し得た金型を提案する。

第1表は従来例(1)として炭素鋼(S45C)、従来例(2)としてリン青銅を用いた場合の鏡面性(表面粗さ精度)と高周波加熱手段による金型の加熱速度を示すが、表に示すように炭素鋼は加熱速度は $22^\circ\text{C}/\text{sec}$ で速いが鏡面加工は不可能である。又、リン青銅は鏡面加工は可能であるが加熱速度は $3^\circ\text{C}/\text{sec}$ と非常に遅く、いずれも金型材料として不適当である。

本発明は光学部品を成形するために金型の鏡面加工が行い得て、かつ、高周波誘導加熱手段によ

5

る高速加熱が出来る金型を提案する。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る金型は金型の基部を鉄系金属材とし該鉄系金属基部の表面に無電解ニッケル—リンメッキ層を形成する。

本発明はニッケルNiとリンP、又はニッケルNiとリンPとコバルトCoを組合わせた組成の特性に着目し、ニッケルNi及びコバルトCoの持つ磁性による高周波誘導による加熱と、ニッケルNiとリンPの組成物の有する非晶質構造を金型表面に形成する。

〔作用〕

リンPを含有したニッケルNiは組成が非晶質化しダイヤモンドバイトを用いた鏡面切削加工による金型表面の鏡面仕上げが出来て、ニッケルNi又はコバルトCoのもつ磁性により高周波誘導加熱によって金型のキャビティの表面部分の温度を短時間に高めることができる。

〔実施例の説明〕

第1図は本発明の後述する金型を用いた射出成形

6

装置の構成図、第2図は金型の温度曲線図、第3図は前記装置を構成する各ユニットのタイミングチャート図である。

図において、符号1は射出成形機の本体を示し、該本体は不図示の成形品を形成するキャビティを有する固定側金型2Aと移動側金型2Bと前記金型を支持する型板4A・4B・移動ガイド部材6と、及びホッパー8、射出シリンダー10と並びに、前記金型の開閉及び型閉じめを行う駆動手段12等から構成する。

14は金型の温度を調整する温度調整器で、該調整器14はパイプ14Aを介して金型2A・2B内の冷却媒体流通路(不図示)に接続し不図示のポンプによって冷却媒体を循環させられるようになっている。

18は高周波誘導加熱手段を示し、該手段は高周波誘導制御部18Aとコイル部18Bと、及び、前記コイル部18Bを支持する支持部材18Cと、並びに、該支持部材を図示矢印A方向に進退駆動する移動手段18Dから構成されている。

7

た(c)。熱処理後ダイヤモンド工具を用いて精密旋盤によって深さ50 $\mu$ mの山形溝を鏡面切削加工してキャビティ面を形成した。キャビティ面の表面粗さ精度は $R_{max}0.01\mu$ m以下の精度に保った(d)。

上述第1実施例による金型を前記第1図に示した成形装置に装着して該金型に温度センサーを設置する。

高周波誘導加熱手段16の加熱コイル16Bと金型キャビティ面との空間間隔を2mmに設定して高周波出力8.2Kwatt、周波数132KHzの発振操作を行い、前述温度センサー20A・20Bの出力を温度制御器22で測定したところ、キャビティ面の表面温度は9.5秒間で55℃から244℃に瞬間的に加熱された。本実施例の金型の加熱速度は毎秒20℃であった。第1表において本実施例と従来例(1)、(2)を鏡面性と加熱速度を比較するといずれの面においても本実施例の金型が優れている。

第2表は前述リン含有率11%の第1実施例の金型と他の比較例との比較を示す。比較例1はリン含

20A・20Bは温度検知センサーであり、該センサーは前記金型のキャビティ面の温度を検出して検知信号を出力するべく前記金型の適宜位置に埋設されており、該検知信号はリード線22Aを介して温度検知手段22に入力する。

24は成形品取出手段を示し、該手段24はオートハンド24Aによって成形された成形品を取り出す。

26は成形装置全体を制御する制御器である。  
〔金型の第1の実施例〕

第3図は鉄系金属層100とメッキ層110から構成された金型を示す。鉄系金属としてS55Cを用いた。第4図は第1実施例の金型の製造工程を示す。

まず、鉄系金属S55Cの表面に成形品のキャビティ形状の形状加工を行う(a)。表面粗さの精度 $R_{max}$ は1 $\mu$ m以下に加工する。その後、リン含有率11%のメッキ液中にて無電解ニッケル-リンメッキ層110を100 $\mu$ mの厚さにS55Cのキャビティ面にメッキする(b)。メッキ層形成後、大気恒温槽内で250℃の温度で2時間の熱処理を行っ

8

有率4%で250℃の熱処理を2時間行った型材をダイヤモンド切削したところ表面粗さの精度は0.15 $\mu$ mが限界であった。高周波加熱による加熱速度は21℃/secであったが、光学部品等の高度の表面粗さ精度を要求された金型の型材には不適当である。

比較例2は11%含有率で400℃で2時間熱処理の型材のデータであり、比較例3は14%含有率を250℃2時間熱処理をした型材のデータを示す。

第2表の比較データから理解されるようにリンの含有率を多くすると鏡面性の向上を図ることができる。又、ニッケル自体は磁性を有するが鏡面性は低く、リンを含有したニッケルのメッキ層は、組成が非晶質な為、鏡面切削性が良く、又、熱処理することにより熱処理条件によって磁性化する為、高周波加熱が効率良く行うことが出来る。

種々の実験検討の繰り返し作業の結果、リン含有率を8%から13%以内にし、熱処理温度を200℃から350℃の間、かつ、熱処理時間を1時間から3時間の間で処理して形成した型材はメッキ層の

9

10

切削加工の表面粗さは $0.01\mu\text{m}$ 以下の精度が得られ、又、高周波誘導加熱手段による加熱速度は $20^\circ\text{C}/\text{sec}$ 以上の速度が得られたことが判明した。

第3表は前記第1実施例に示した金型を用いてフレネルレンズを成形したときのデータを示す。

次に第2図を加えて第1図装置の操作について説明する。制御器26の不図示の成形起動操作により、初期の型開きの位置に存する移動側金型2Bは型を閉じる方向に移動を開始し、移動側金型2Bが固定側金型2Aと所定の距離に保つ第1の位置に来ると移動側金型2Bは移動を停止する。

前記移動側金型2Bが前記第1の位置に来て止まると前記高周波誘導加熱手段16を制御する信号 $P_1$ が前記制御器26から出力する。前記制御信号 $P_1$ を受けて、前記移動手段16Dは前記金型2A・2Bの開閉移動域外に退避していた加熱コイル18Bを移動側金型2Bと固定側金型2Aの間に進入を開始する。加熱コイル18BVは金型の不図示のキャビティ面に対向する位置であって、キャビティ面を加熱するために好ましい位置に来たときに停止

する。前記加熱コイル18Bの停止にともなって高周波誘導制御部16Aは出力 $8.2\text{Kwatt}$ 、周波数 $132\text{KHz}$ の高周波発振を行い、これによって前記加熱コイル18Bに高周波発振が伝えられ、公知の高周波誘導加熱動作により金型2A・2Bは加熱されて温度が第2図に示すように、発振開始時点 $t_1$ の温度 $t_a$ からピーク温度 $t_b$ に向う曲線aに沿って上昇する。

制御部26からは前記温度調整器14を作動する信号 $P_2$ が作動し温度調整器14は前記制御器の成形起動操作の初期操作時に作動する。前記温度調整器14は不図示の貯蔵槽の冷却媒体を所定温度の $80^\circ\text{C}$ に温度調整すると同時に不図示のポンプを作動させて流通路14Aを通して固定側金型と移動側金型内に冷却媒体を循環させる。冷却媒体が金型内を循環する一方において前記加熱コイル16Bによる高周波誘導発振により金型のキャビティは急速に第2図に示すピーク温度 $t_b$ の $244^\circ\text{C}$ まで温度上昇する。金型の温度はそれぞれの金型に設置したセンサー20A・20Bによって検知され検知信

号は温度検知手段22に入力する。

温度検知手段22はセンサーが前記ピーク温度 $t_b$   $244^\circ\text{C}$ を検知すると高周波発振制御部16Aに発振停止信号を送ると同時に、前記移動手段16Dによって加熱コイル16Bを退避させる。

加熱コイル16Bの退避完了と同時に型駆動手段12によって移動側金型2Bが閉成し型締め動作が行われる。型締め動作の完了により、金型は樹脂材料(ポリカーボネイト)の射出準備が完了するわけであるが、前述の加熱コイルの発振停止による加熱停止から型締め動作の完了までは第2図に示す時間 $t_2$ から時間 $t_3$ に至る時間の経過 $\Delta t_1$ がある。この経過時間 $\Delta t_1$ の間に金型の温度は $(t_b - t_c) = 244 - 160 = 84^\circ\text{C}$ の温度降下を生じるが、本装置の特徴の1つであつ高周波誘導加熱による瞬間的加熱と前記加熱中も冷却媒体による冷却操作によって、ピーク温度 $t_b = 244^\circ\text{C}$ から射出温度 $t_c = 160^\circ\text{C}$ までの温度降下曲線bは常に一定の曲線が形成されるようになり射出温度 $t_c = 160^\circ\text{C}$ の温度は射出成形サイクルを何サイクル

繰り返しても常に一定である。

制御部26からは射出シリンダ10を作動させホットバー8内の溶融樹脂材料の射出が不図示のゲートから金型のキャビティ内に注入される。樹脂材料が所定量注入された後金型は温度曲線cに沿って冷却されてキャビティ内の溶融樹脂のキャビティ形状に沿った固化が進行して成形品が形成される。

その後、金型温度が離型に適する温度 $t_d = 110^\circ\text{C}$ に降下すると制御部26から型駆動手段12に型開き信号が送られて移動側金型2Bが移動する。型開きが完了すると成形品取出手段24が作動してオートハンド24Aによって成形品の取り出しが行われ成形が終了し成形の1サイクルが終る。

前述した成形品が第9図に示すようなフレネルレンズの場合、キャビティ内に射出された溶融樹脂材料はレンズの鋭角部分を形成するキャビティ内の隅々に行き渡り空隙を生ずることがないようにする必要があり、そのためには金型温度を高い温度に設定して樹脂の流動性を促進することが要求

されると同時に、成形サイクルを何サイクル繰り返しても、どのサイクルでも第2図の温度曲線を保つ必要があるが、本発明は前述成形方法によって、充分満足を得られる結果があった。

第3表に示す比較例の金型の型材はSKD61であり、第3表から理解できるように前記第1実施例に示す型材の金型に依れば比較例に比し成形サイクルを大幅に短縮することができた。

第8図A・Bは前記第1表のデータに基づく本発明による成形方法と前述比較例による成形品の成形結果を示す模式図である。

上記第8図A・Bの成形品はフレネルレンズの断面の拡大図を示し、第8図Bは従来技術の成形方法を示し、図から明らかなように頂角部はダレて、先端は丸まっている。これに対し第8図Aは本発明の成形方法を示し、頂角部は角度が正確に鋭角となり先端は丸まっていない。フレネルレンズの場合入射光 $X_1, X_2, \dots$ はレンズ面で屈折して光軸上の一点に焦点を結ぶ必要がある。本発明に係る実施例は第4図Aに示すように頂角部に入射した

光は正確に屈折するので各入射光は一点に焦点を結ぶことができ、結像のゴーストと云われる像のボケは生じない。これに対し従来技術の場合には第8図Bに示すように頂角部に入射した光は頂角のダレのために屈折角が小さくなり入射光は光軸上の一点で焦点を結ぶことができずゴーストが発生し像のボケを生じる。

フレネルレンズの成形精度を測る目安として第10図に示す方法がある。

フレネルレンズの底部から頂角部までの設計値上の高さHに対し実際に成形によって得られた高さhの割合 $h/H$ が大きければ大きい成形精度が高いと云える。

この方法によると従来技術の場合70%程度であったが、本発明の上述実施例1・2の場合98~99%と非常に高い数値を得ることができた。

#### [金型の第2の実施例]

本実施例は無電解メッキ層の上にコバルト層を形成した型材を提供する。第5図は本実施例の型材の構成を示す図である。図において100は鉄系金

属、120は無電解ニッケル-リンメッキ層、130は上記メッキ層の上に蒸着したコバルト蒸着層である。鉄系金属としてS55Cを用いて前記第1の実施例と同様に形状加工とリン含有率11%の無電解ニッケル-リンメッキ層120を100 $\mu$ mの厚さに形成し、250℃、2時間の熱処理を行う。その後深さ50 $\mu$ mの山形溝を鏡面加工した後イオン・ブレーティング方法によりコバルトを該鏡面加工した表面に厚さ2 $\mu$ mに蒸着した。

上述のように作った金型を前記第1図の装置に装着し、出力8.2Kwatt、周波数132KHzにて高周波誘導加熱手段を作動させて金型に加熱したところ、金型表面温度は8秒間で55℃から245℃に上昇した。本実施例の金型の加熱速度は24℃/secであった。尚、上記コバルト蒸着層の表面粗さの精度は $R_{max} 0.01 \mu$ mであった。

上記の第2実施例の金型をフレネルレンズを成形するために第3表実施例2の条件で成形して表のデータを得た。その結果、成形サイクルは58 $\pm$ 2秒のサイクル時間であった。

本実施例の確認実験の結果、コバルト含有率2%から10%の範囲、かつリン含有率4%から10%の範囲で200℃~350℃の温度で1時間乃至3時間の熱処理を施した金型は第1表実施例(2)に示すデータを確保した。

#### [金型の第3の実施例]

第6図は第3の実施例による金型の型材構造を示す。図において、100は鉄系金属S55Cであり、120は無電解ニッケル-リンメッキ層、140はハードクロームメッキ層である。鉄系金属S55Cを用いて前述第1実施例と同様に形状加工を行い、リン含有率10%の無電解ニッケル-リンメッキ層を100 $\mu$ mの厚さに形成し、200℃の温度で2時間の熱処理操作を行い。前記ニッケル-リンメッキ層の上に厚さ3 $\mu$ mのハードクロームメッキ層140を形成して金型と成した。

上記第3実施例の金型を第1図示の成形機に装着して金型の温度テストを行ったところ、出力10Kwatt、周波数132KHzの条件で高周波誘導加熱手段を作動させて温度測定を行った。その結果8秒間で55

℃から198℃への温度上昇が確認できた。この金型の鏡面性は表面粗さ精度が $R_{max}0.01\mu m$ であった。

〔金型の第4の実施例〕

第7図は第4の実施例を示す。図において200は銅合金から成る金型の基部、210は無電解ニッケル-リンメッキ層である。銅合金の表面粗さ精度は $R_{max}2\mu m$ に仕上げる。銅合金の表面に11%リン含有率の無電解ニッケル-リンメッキ層を厚さ1mm形成して鏡面切削により深さ50 $\mu m$ の山形溝を加工する。この時粗さは $R_{max}0.01\mu m$ であった。この金型を第1図示の成形機に装着して、出力30Kwatt、周波数420KHzで高周波誘導加熱手段を作動させたところ、10秒の間に金型表面は56℃から200℃に加熱した。

上記第4の実施例の金型の基部は鉄系金属でない非磁性の銅合金であり、銅合金の表面に無電解ニッケル-リンメッキ層を形成することにより該メッキ層をアモルファス化させて型表面の形状加工の鏡面性を確保し、加熱のために30Kwatt、

420KHzと大出力の発振によって金型の温度上昇を行うことができたものである。

〔発明の効果〕

本発明に依れば鉄系金属のもつ磁性と無電解ニッケル-リンメッキ層を熱処理することにより金型表面の鏡面性を併わせ備えた金型の型材を得ることにより、高周波誘導加熱による短時間に高温度になる加熱速度の大きい金型を得ることができた。本発明の金型により表面粗さ精度に優れ、かつ、微細な凹凸形状を有するキャビティの形成を可能とし光学部品等の成形精度を向上することができた。

又、前記鉄系金属の磁性と併せて高周波誘導加熱時の鉄系金属の抵抗値によって短時間に高温度に加熱できこれにより前述第2図示の成形サイクルを短くすることができて生産性の向上を図れた。

(以下省略)

第 1 表

	本発明 実施例(1)	本発明 実施例(2)	従来例(1)	従来例(2)
金型構成	S55C + 無電解 Ni-P メッキ	S55C + 無電解 Ni-P メッキ + Co蒸着	S45C (炭素鋼)	リン青銅
鏡面性 (面粗さ)	0.01 $\mu m$	0.01 $\mu m$	鏡面不可	0.01 $\mu m$
高周波 加熱速度	20℃/sec	24℃/sec	22℃/sec	3℃/sec

第 2 表

	本発明 実施例(1)	比較例1	比較例2	比較例3
リン含有量	11%	4%	11%	14%
熱処理温度	250℃-2h	250℃-2h	400℃-2h	250℃-2h
鏡面性 (面粗さ)	0.01 $\mu m$	0.15 $\mu m$	0.10 $\mu m$	0.02 $\mu m$
高周波 加熱速度	20℃/sec	21℃/sec	16℃/sec	8℃/sec
磁性化	磁性	磁性	磁性	非磁性

第 3 表

	実施例1	実施例2	比較(従来)例
成形材料	ポリカーボネート	ポリメチルメタクリレート	ポリメチルメタクリレート
高周波出力 KW	8.2	6.5	6.5
周波数 KHz	132	132	132
コイルと金型との gap mm	2.0	2.0	2.0
型材	SKD61	SKD61	SKD61
発振時間 sec	10 $\pm$ 1	8 $\pm$ 1	8
金型温度℃	80	50	—
樹脂温度℃	310	260	260
射出圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	1600	1400	1400
射出速度 m/sec	10	6	6
ピーク温度℃	244	218	182~215
射出温度(型温)℃	160	135	110~142
型開き温度(型温)℃	110	80	65~94
発振開始温度℃	95 $\pm$ 1	70 $\pm$ 1	53~81
成形サイクル sec	55 $\pm$ 2	58 $\pm$ 2	75

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る金型を用いた成形機の装置構成図。

第2圖は温度曲線圖。

第3図乃至第4図(a),(b),(c),(d)は第1の実施例を示し、第3図は金型の構成説明図、第4図(a),(b),(c),(d)は金型製造工程図。

第 5 図は第 2 実施例の金型の構成説明図。

第 6 図は第 3 実施例の金型の構成説明図。

第 7 図は第 4 実施例の金型の構成説明図。

第 8 図 A・B はフレネルレンズの説明図。

第 9 図はフレネルレンズの構成図。

第10図はフレネルレンズの説明図。

2 A · 2 B … 金型

16 · 16 A · 16 B · 16 C · 16 D … 高周波誘導加熱手段

100... 铁系金属

110・120…無電解ニッケル—リンメツキ燭

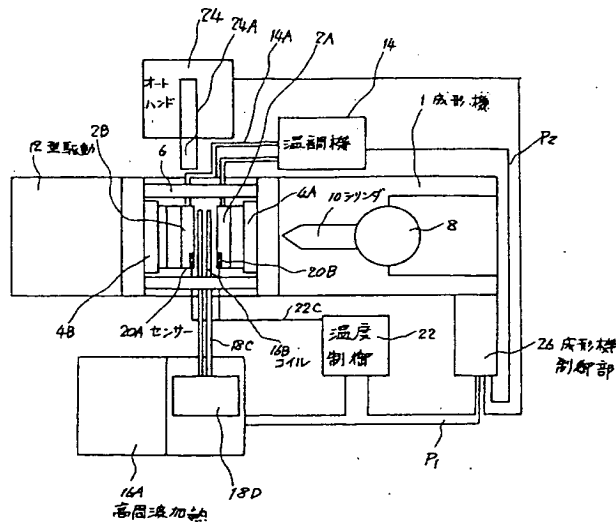
出願人 キヤノン株式会社

代理人 丸 島 儀

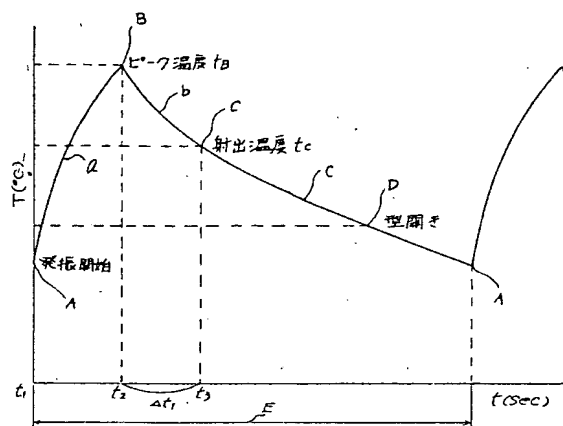


23

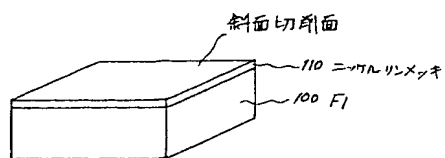
## 第 1 圖



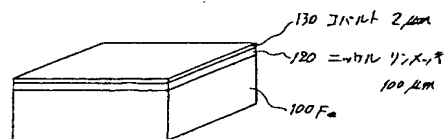
第 2 図



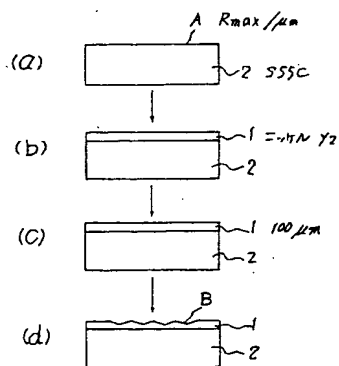
第 3 図



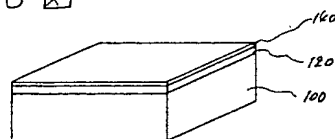
第 5 図



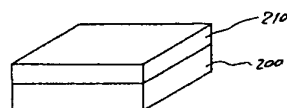
第 4 図



第 6 図



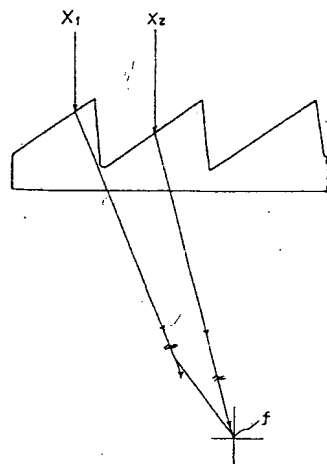
第 7 図



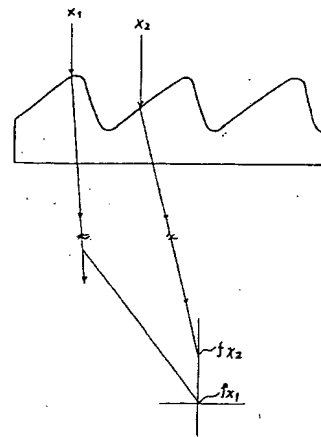
(9)

特開平 2-158316(9)

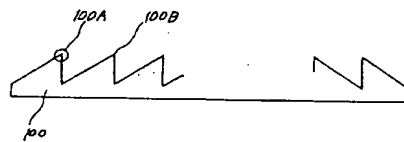
第 8 図 A



第 8 図 B



第 9 図



第 10 図

